



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Ducrocq
Michael

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +88/1/xx+...+88/5/xx+.

Q.2 Soit L un langage sur l'alphabet Σ . Si $\bar{L} = \emptyset$ alors

2/2 ☐ $L = \emptyset$ ☐ $L = \{\varepsilon\}$ ☒ $L = \Sigma^*$

Q.3 Si L est un langage récursif alors L est un langage récursivement énumérable.

-1/2 ☒ vrai ☒ faux

Q.4 Que vaut $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$?

2/2 ☐ $\{aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{aa, bb\}$ ☒ $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$
☐ $\{aa, ab, bb\}$

Q.5 Que vaut $\text{Fact}(L)$ (l'ensemble des facteurs) :

2/2 ☐ $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$ ☒ $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$ ☐ $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$ ☐ $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$
☐ $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$

Q.6 Que vaut $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$ (l'ensemble des facteurs)

2/2 ☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$ ☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$
☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $e + e \equiv e$.

2/2 ☐ faux ☒ vrai

Q.8 Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

2/2 ☒ Toujours vrai ☐ Toujours faux ☐ Souvent faux ☐ Souvent vrai

Q.9 Un langage quelconque

2/2 ☐ peut être indénombrable
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☒ contient toujours (\supseteq) un langage rationnel

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $a \in \Sigma$, $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$, $n > 1$, on a $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$.

2/2 ☐ vrai ☒ faux



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^* \quad c(ab + bc)^* + (a + b)^*$$

-1/2

- ☐ sont identiques ☐ dénotent des langages différents ☒ sont équivalentes
☒ ne sont pas équivalentes

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

-1/2

- ☒ faux ☒ vrai

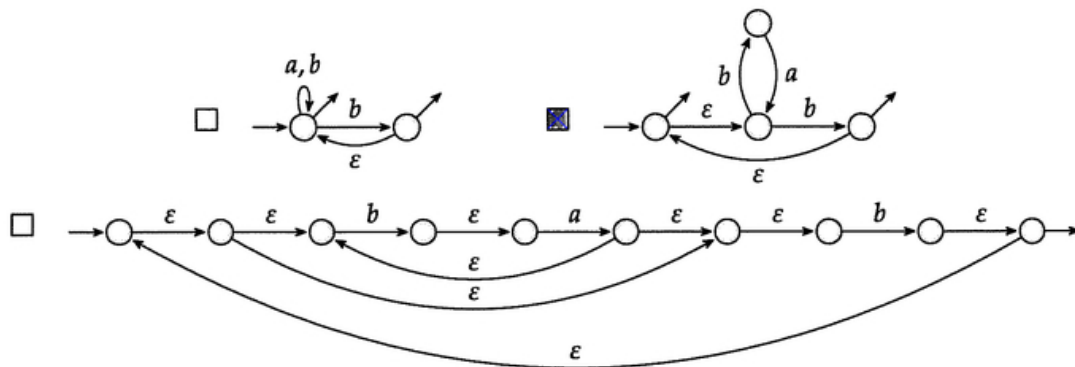
Q.13 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

-1/2

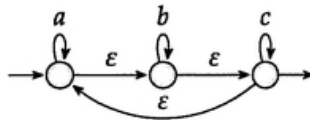
- ☒ accepte ϵ ☐ n'accepte pas ϵ ☐ est déterministe ☒ n'est pas déterministe

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression $((ba)^*b)^*$

2/2

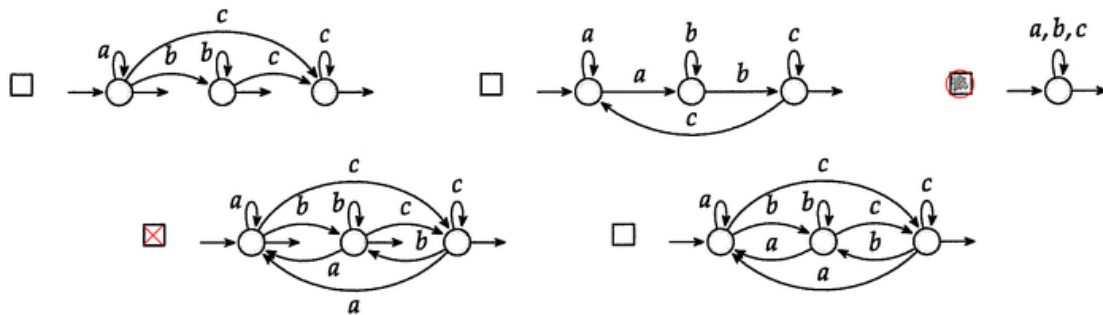


Q.15



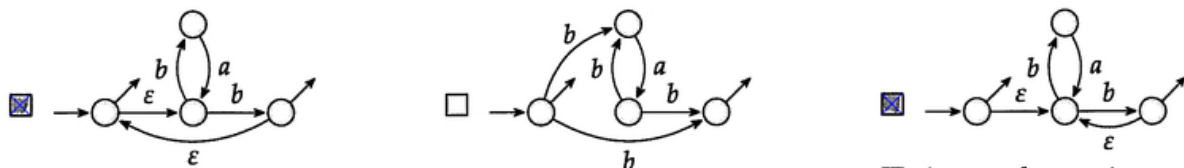
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

-1/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{a^n a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$ est

2/2

- ☐ fini ☒ non reconnaissable par automate fini ☐ rationnel ☐ vide

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .



- 1/2 ☐ est déterministe ☒ n'est pas déterministe ☒ accepte ε ☐ n'accepte pas ε

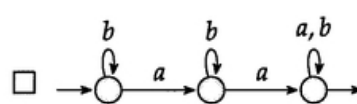
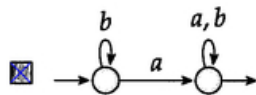
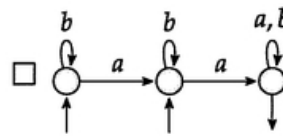
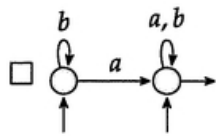
Q.19 Si $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$, alors L est rationnel si :

- 2/2 ☐ L_2 est rationnel ☐ L_1 est rationnel ☒ L_1, L_2 sont rationnels et $L_2 \subseteq L_1$
☐ L_1, L_2 sont rationnels

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

- 2/2 ☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- 1.2/2 ☒ Complémentaire ☒ Union ☒ Différence symétrique ☒ Intersection
☒ Différence ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- 1.6/2 ☒ Transpose ☒ Pref ☒ Sous-mot ☒ Fact ☒ Suff
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- 2/2 ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$ ☐ $Rec \not\subseteq Rat$ ☒ $Rec = Rat$

Q.25 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

- 2/2 ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi ☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ ☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi
☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Non
☒ Oui

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ jamais ☐ rarement ☐ souvent ☒ oui, toujours

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?

- 2/2 ☐ Il en existe plusieurs ! ☐ 26 ☐ 52 ☒ 2 ☐ 1

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, ab, abc\}$?

- 2/2 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4



Q.30 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

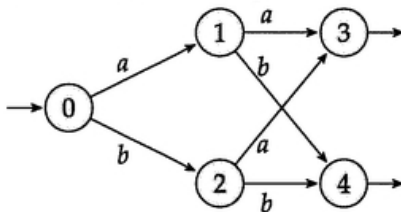
Q.31 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
 ☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

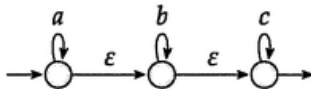
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
☒ 3 avec 4
☐ 2 avec 4
☐ 1 avec 3
☒ 1 avec 2
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33



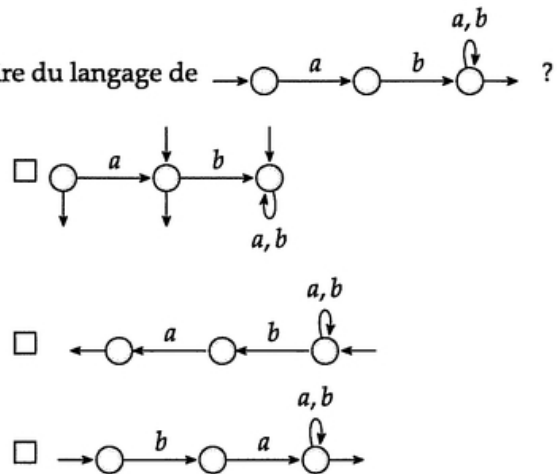
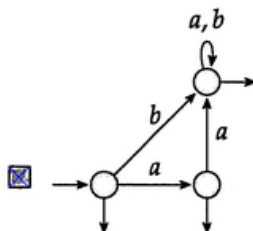
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐ $(a + b + c)^*$
☐ $a^* + b^* + c^*$
☒ $a^* b^* c^*$
☐ $(abc)^*$

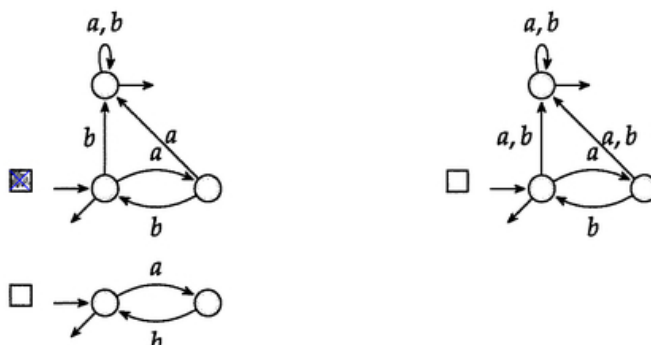
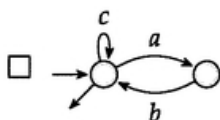
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de ?

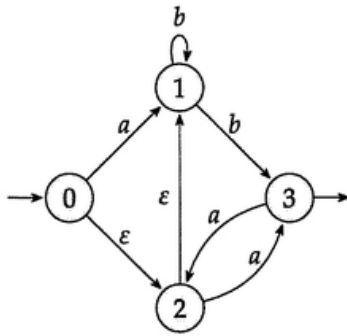
2/2



Q.36



2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a+b)^*$
- ☐ $(ab^* + (a+b)^*)(a+b)^+$
- ☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a+b^+))^*$
- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a+b^*)$
- ☐ $(ab^* + (a+b)^*)a(a+b)^*$

82



+88/6/33+